



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA GLIRICÍDIA SUBMETIDA A  
IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALOBRA, COM OU SEM EFLUENTE DA  
PISCICULTURA**

**DOUGLAS DE SOUZA SOUTO FREITAS**

**AREIA-PB  
JULHO-2017**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA GLIRICÍDIA SUBMETIDA A  
IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALOBRA, COM OU SEM EFLUENTE DA  
PISCICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Zootecnia no Centro  
de Ciências Agrárias da Universidade Federal  
da Paraíba, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de graduado em Zootecnia

Orientador: EDSON MAURO SANTOS

**AREIA-PB  
JULHO-2017**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

F866c Freitas, Douglas de Souza Souto.  
Características agronômicas da gliricídia submetida a irrigação com água salobra,  
com ou sem efluente da piscicultura / Douglas de Souza Souto Freitas. - Areia:  
UFPB/CCA, 2017.  
30 f.: il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências  
Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.  
Orientador: Edson Mauro Santos.

1. Forragem – Água salobra 2. Gliricídia – Produção de forragem 3. Feno –  
Agricultura irrigada I. Santos, Edson Mauro (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA CDU: 636.085

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA


## DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 21/07/2017

**“CARACTERÍSTICA AGRONÔMICA DA GLIRICÍDEA SUBMETIDA A IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALOBRA, COM OU SEM EFLUENTES DA PISCICULTURA.**

Autora: **DOUGLAS DE SOUZA SOUTO FREITAS**

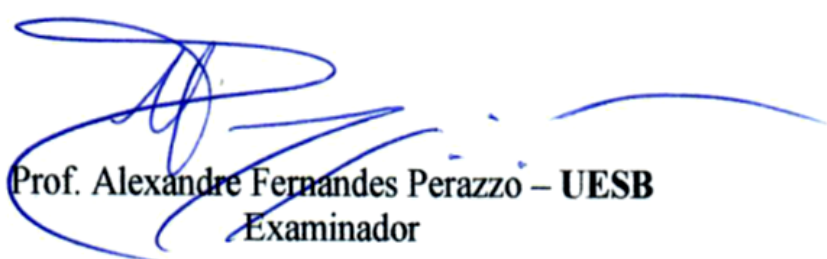
Banca Examinadora:




Prof. Edson Mauro Santos - **DZ/CCA**  
Orientador



Profª. Juliana Silva de Oliveira – **DZ/CCA**  
Examinadora



Prof. Alexandre Fernandes Perazzo – **UESB**  
Examinador



Valdenio F. Silva  
Secretário do Curso



Profª. Adriana Evangelista Rodrigues  
Coordenadora do Curso

**Oração à Nossa Senhora Aparecida para Proteção**

Ó Incomparável Senhora da Conceição Aparecida,  
Mãe de Deus, Rainha dos Anjos, Advogada dos Pecadores,  
Refúgio e Consolação dos Aflitos,  
livrai-nos de tudo o que possa ofender-vos  
e a vosso Santíssimo Filho,  
meu Redentor e Querido Jesus Cristo.  
Virgem bendita dê proteção a mim e a minha família  
das doenças, da fome, assalto,  
raios e outros perigos que possam nos atingir.  
Soberana Senhora dirige-nos em todos os negócios  
Espirituais e Temporais. Livrai-nos das tentações do demônio para que trilhando o caminho  
da virtude, pelos merecimentos de vossa puríssima Virgindade  
e o preciosíssimo sangue de vosso Filho,  
vos possamos ver, amar, e gozar da eterna glória,  
por todos os séculos.

Amém!

**Ao meu Amado Deus, a minha Nossa Senhora Aparecida.**

**Ofereço.**

**À minha mãe Marinalva, ao meu pai Dijalma, a minha Vó Valdemira, ao meu Avô Severino, a minha Esposa Nayanny, a minha filha Elis, a minha irmã Nardiele, e a todos que me ajudaram.**

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Àquele que é digno de toda honra e toda glória. Louvado seja Deus Pai, Deus Filho e Deus Espírito Santo, pela vida, saúde, força e todo o amor que tem por mim, mesmo sem eu merecer. Obrigado Nossa Senhora Aparecida que nas horas que mais precisei estava ao meu lado me protegendo e intercedendo junto ao Senhor, à Virgem dos Pobres que nunca me negou um pedido e não me deixa a só. Amém!!!

À minha mãe Marinalva de Souza Souto Freitas, pela dedicação, insistência, fé, humildade e trabalho. Obrigado mainha por me mostrar que quem ouve a mãe segue o caminho certo! À meu pai Damião Dijalma Alves de Freitas, por ter pulso firme e me orientar nas horas que pensei em desistir, mostrando o melhor caminho para a minha vida!

À minha avó Valdemira Alves Bezerra, por me amar e nunca desistir de mim! À meu avô Severino Alves de Freitas (*in memorian*), por mostrar-se como um homem guerreiro e destemido, de força e fé, que me deu muitas lições e que me contou muitas histórias de sua vida sofrida, mas vitoriosa. Te amo vô Severino Apolinário!!!

A minha esposa Nayanny Morais de Oliveira Monteiro, por estar sempre ao meu lado, me encorajando, dando forças, mostrando sempre um bom caminho a seguir, nunca me deixando baixar a cabeça, sempre me orientando e crescendo junto a mim!

À minha princesa, um presente de Deus! É por ela que luto e estou concluindo este curso, para que tenha orgulho do pai e da mãe, duas pessoas graduadas e guerreiras, Elis Morais de Freitas te agradeço!

A minha irmã Nardiele, mesmo com sua teimosia e birras me ajudou quando precisei, com atividades e outras coisas mais. Desde que veio para o CCA tem me ajudado nas minhas ausências e questões ligadas a disciplinas que quase pagamos juntos, influenciando também uma parcela na minha formação.

Ao Professor Edson Mauro Santos por me orientar e sempre ter paciência comigo, és um exemplo de homem que admiro! À Alexandre Fernandes Perazzo, por estar sempre disponível nas horas que necessitei, durante todo esse tempo mostrou ser uma pessoa em que posso confiar, agradeço a ajuda. A Professora Juliana, por me ensinar e me mostrar, que a nutrição é o caminho de um bom Zootecnista, e pela participação na banca, cujas valiosas correções e sugestões contribuíram para o enriquecimento e melhoria deste trabalho.

Ao grupo de estudo que fiz e faço parte o Gef!

Quero a Agradecer a Todos.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	14
2.1 Escassez de água doce e salinização .....	14
2.2 Agricultura Bioassalada como alternativa de produção de forragem.....	15
2.3 Utilização da Gliricídia.....	16
2.4 Importância da Fenação no semiárido .....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1 Morfometria.....	21
4.2 Produtividade.....	23
4.3 Fenação.....	25
5. CONCLUSÕES .....	28
6. REFERÊNCIAS .....	29



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Propriedades químicas do solo nas parcelas em estudo aos 0 dias, das culturas, na profundidade de 0 a 30 cm	Página 19
Tabela 2 - Valores médios para altura de planta, diâmetro de colmo, número de ramificações e número de folhas de gliricídia irrigada com água salina com (AS+EP) ou sem efluentes da piscicultura (EP).	Página 21
Tabela 3 – Valores médios de produção de matéria verde (PMV), teor de matéria seca (MS), e produção de matéria seca (PMS) dos tipos de cortes da Gliricídia irrigada com água salina, com (AS+EP) ou sem efluentes da piscicultura (AS).	Página 23
Tabela 4 - Valores médios do teor de matéria seca (g/Kg) durante os tempos de desidratação da planta inteira, parte herbácea e folhas da Gliricídia para confecção de feno.	Página 26

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curva de desidratação da planta inteira, parte herbácea e folhas da Gliricídia para confecção de feno. Onde eixo X é horas e eixo Y é Matéria Seca (MS)	Página 25
--	-----------

## RESUMO

Existe um interesse renovado entre pesquisadores e melhoristas por culturas com resistência ou tolerância à salinidade e à seca. A *Gliricídia* apresenta material comestível, folhas e ramos, que podem ser conservadas na forma de feno. Desta forma, objetivou-se analisar as características agronomicamente da cultura da *Gliricídia* em diferentes tipos de utilização submetidas a irrigação com água salobra em sistema de gotejamento, com ou sem efluente da piscicultura. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizados, com quatro repetições, em parcelas subdivididas, sendo as parcelas compostas por dois tipos de irrigação: água salobra de poços subterrâneos com ou sem efluentes da piscicultura, e as subparcela representadas pelos três tipos de corte para utilização da *gliricídia*, planta inteira (PI), parte herbácea (PH) e folhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente a análise de regressão a 5% de significância. A *Gliricídia* submetida ao tratamento com água salobra com efluentes de piscicultura apresentou maior ( $P<0,05$ ) altura de planta comparada com a irrigação apenas com água salobra. Houve maior ( $P<0,05$ ) produção de matéria seca (PMS) da planta inteira irrigada com efluentes de piscicultura (14.742 kg/ha) em relação a água apenas salobra (9.655 kg/ha). As folhas não completaram o ponto de enfardamento (em torno de 85% de MS) em 48 horas, enquanto que a planta inteira e a parte herbácea, de acordo com a análise de regressão, atingiram o ponto de feno com 38 e 39 horas após a exposição, respectivamente. A *Gliricídia* apresentou crescimento e rendimento forrageiro quando irrigada com água salina, contudo, o efluente da piscicultura proporcionou incrementos na produção de matéria verde e seca para o corte da planta inteira. A *Gliricídia* apresentou crescimento e rendimento forrageiro quando irrigada com água salina, contudo, o efluente da piscicultura proporcionou incrementos na produção de matéria verde e seca para o corte da planta inteira, desta forma com 40hs planta inteira e parte herbácea atingiram o ponto de fenação e as folhas com 48 horas.

**Palavras-chave:** feno; forragem; salinidade.

## ABSTRACT

There is renewed interest among researchers and breeders for crops with resistance or tolerance to salinity and drought. *Gliricidia* presents edible material, leaves and branches, which can be preserved in the form of hay. In this way, the objective was to analyze the agronomic characteristics of the *Gliricidia* culture in different types of use submitted to irrigation with brackish water in a drip system, with or without fish effluent. The experimental design was completely randomized, with four replications, in subdivided plots, the plots being composed of two types of irrigation: well brackish water with or without fish effluent, and the subplots represented by the three types of cut for the use of *gliricidia*, Whole plant (PI), herbaceous part (PH) and leaves. The data were submitted to analysis of variance and later the analysis of regression at 5% of significance. *Gliricidia* submitted to treatment with brackish water with fish effluent presented higher ( $P < 0.05$ ) plant height compared to irrigation with brackish water only. There was higher ( $P < 0.05$ ) PMS of the whole plant irrigated with fish farming effluents (14,742 kg / ha) than only brackish water (9,655 kg / ha). The leaves did not complete the baling point (around 85% DM) in 48 hours, while the whole plant and the herbaceous part, according to the regression analysis, reached the point of hay at 38 and 39 hours after The exposure, respectively. *Gliricidia* showed growth and forage yield when irrigated with saline water, however, the effluent from fish farming provided increases in the production of green matter and dry matter for cutting the entire plant. *Gliricidia* presented growth and forage yield when irrigated with saline water, however, the effluent from fish farming provided increases in the production of green matter and dry for the cut of the whole plant, in this way with 40hs whole plant and herbaceous part reached the point of phenation and leaves with 48 hours.

**Keyword:** forage; hay; salinity.

## 1. INTRODUÇÃO

A irregularidade das chuvas no semiárido nordestino reduz a disponibilidade de água superficial nos reservatórios, por sua vez a grande necessidade dos habitantes e dos animais da região semiárida utilizar a água subterrânea. Assim o número de poços subterrâneos tem aumentando, sendo estas fontes hídricas importantes para os humanos e suprimindo também a necessidade dos animais (REBOUÇAS, 1999; PORTO et al., 2004). Os poços artesianos é uma alternativa pouco explorada na agropecuária em função da sua salinidade. As rochas cristalinas são características dos solos áridos nordestinos, e são elas que salinizam a água. Uma das alternativas para a destinação desta água salobra é o aproveitamento em tanques de piscicultura e posterior reutilização na irrigação de culturas tolerantes a salinidade, aproveitando o enriquecimento em matéria orgânica (HERMES et al., 2014).

A água salobra tem em sua composição diferentes tipos de sais, onde o mais comum é o cloreto de sódio (NaCl), e também podendo ser encontrado os seguintes minerais, cálcio, magnésio e potássio. Seu consumo é limitado em virtude de seu sabor, em alguns casos não seu consumo é muito limitado. Para o consumo na pecuária, muitas vezes causa distúrbios de saúde aos animais quando o teor de NaCl for alto. Como na pecuária a agricultura pode apresentar alguns problemas no uso dessa água na irrigação de lavouras, neste caso falamos da salinização do solo, mas o trabalho com a água salobra sendo de forma consciente, esta fonte de água é uma solução para diversas práticas agrícolas e pecuárias. A agricultura com água salobra quase sempre envolve alguns comprometimentos sobre os rendimentos das culturas, até mesmo para aquelas espécies tolerantes ao sal. Para lidar com a escassez de água doce e salinização crescente das áreas agrícolas, tem havido um interesse renovado entre pesquisadores e melhoristas por culturas com resistência ou tolerância à salinidade e à seca (MASTERS, 2007).

A gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Steud) é uma leguminosa arbórea que apresenta crescimento rápido e enraizamento profundo, o que lhe confere tolerância à seca. A mesma suporta a realização de cortes periódicos, como consequência da sua alta capacidade de rebrota. A Gliricidia é considerada uma espécie de múltiplos usos, sendo que, suas folhas e ramos, podem ser conservadas na forma de feno ou silagem e são utilizados na alimentação de ruminantes (EDVAN et al., 2016; FARIAS et al., 2009).

A avaliação da utilização de gliricídia, baseado em diferentes tipos de cortes, em sistemas de produção irrigado com água salobra torna-se uma importante ferramenta de conhecimento para estabelecer estratégias visando a maior produtividade forrageira.

Desta forma, objetivou-se analisar as características agronomicamente da cultura da Gliricídia em diferentes tipos de utilização submetidas a irrigação com água salobra em sistema de gotejamento, com ou sem efluente da piscicultura. Determinar o tempo de duração dos diferentes tipos de utilização da Gliricídia (*Gliricidia sepium*) para atingir o ponto de fenação.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Escassez de água doce e salinização no semiárido**

As condições climáticas são adversas no semiárido dificultando a produção de plantas forrageiras para alimentação de animais de produção, que tem a finalidade de gerar renda para os produtores rurais. O clima é caracterizado pela oferta de águas apenas em um pequeno tempo conhecido como estação das águas, entretanto, diminui bruscamente no período seco, passando um longo prazo chuvas na região (SANTANA NETO et al., 2015). As dificuldades para produzir forrageiras para alimentação animal no semiárido nordestino, ao passar dos anos, causam problemas para uma produção de larga escala na pecuária da região. Até mesmo as plantas mais adaptadas sentem a estiagem prolongadas diminuindo a produtividade, forçando ao produtor procurar outras alternativas.

Para evitar que essa irregularidade afete a produção animal, muitos pecuaristas planejam estratégias para suprir a falta de alimento durante a seca, com fenos, silagens, irrigações, dentre outras tecnologias.

No Nordeste o fornecimento de água nas zonas rurais, em sua grande parte, é derivado de poços subterrâneos que por sua vez tem a maior tendência de ser água com muito teor de sais, em que para o consumo humano e fornecimento para os animais é necessário o tratamento desta água para minimizar os sais nela existente (SANTOS et al., 2010). Os tratamentos utilizados para a dessalinização da água salobra é por osmose inversa, esta pratica é muito utilizada no semiárido nordestino, desta maneira deixando a água propicia para o consumo humano, mas este processo pode trazer danos ao

ambiente, por eliminar rejeitos com altos teores de sal no ambiente (PORTO et. Al., 2001).

Esta água proveniente de poços artesianos com águas salobras tem sido sugerido para a irrigação de plantas forrageiras para alimentação dos animais, tentando minimizar a escassez de forragem, nesta água o cloreto de sódio (NaCl) tem em excesso, mas não impedindo de ser uma alternativa para agropecuária (BARROSO et al., 2006). Algumas plantas toleram a água salobra tendo uma produção esperada sobre sua cultura e assim podendo o produtor produzir com mais eficiência no semiárido.

## **2.2 Agricultura Biossalina como alternativa de produção de forragem**

Segundo Masters et al. (2007), a tendência da “Agricultura Biossalina será uma alternativa muito utilizada para a produção de forragem, sabendo se que existem plantas que toleram níveis de cloreto de sódio (NaCl) na sua irrigação. Estas plantas apresentam um grande aceitação por animais de produção como os ruminantes sendo elas as leguminosas plantas estas que tem produção por hectare em média 5 a 10 t de matéria seca, característica importante em visão para nossa região nordeste.

No Nordeste, como em outras regiões do Brasil, o uso de águas subterrâneas tem aumentado nos últimos anos, e esta prática tende a dar continuidade. A fonte das águas subterrânea no território nacional é abundante, sabemos que em diferentes locais a disponibilidade de água subterrânea é maior, como é o caso do Aquífero Guarani e aquíferos sedimentares em geral, e por sua vez em outras localizações, em que um bom exemplo são as rochas cristalinas no semiárido nordestino, a disponibilidade de água é bem menor comparado a outras reservas subterrâneas (CARDOSO et al., 2008).

Esta prática de perfuração do solo para alcançar as águas, mostra uma alternativa a ser usada no semiárido nordestino para assim poder irrigar suas culturas, onde em determinadas regiões os mananciais de água doce são escassos, mas existe a disponibilidade de utilização de águas salobra de poços artesianos. Esta possibilidade de irrigar com água salobra podem ocasionar alguns problemas para as plantas forrageiras com o aumento na densidade do solo, o fechamento da porosidade, diminuindo o fornecimento de nutrientes da planta, afetando o crescimento das raízes, da atividade osmótica retendo a água, além da ação de íons sobre o protoplasma e assim ocasionando dificuldades para o cultivo de determinadas culturas (DIAS et al., 2011).

O aperfeiçoamento da utilização da água salobra vem sendo estudada, em que o efeito do sal no desenvolvimento e distribuição de nutrientes na planta tem sido melhor interpretada ao longo dos últimos anos de estudo. Assim, os efeitos da salinização sobre o crescimento e distribuição nas plantas tem sido melhor compreendido (ESTEVES; SUZUKI, 2008).

Nas áreas de produção agropecuária do semiárido necessita-se do uso de irrigação na estação seca, podendo ter como alternativa a água ofertados dos poços artesianos ou do rejeito de criações de animais aquáticos oriunda também de poços. A utilização da água salobra para a irrigação de forrageiras é um desafio que vem sendo superado, proporcionando a irrigação de plantas que toleram o sal e gerando maior rendimento de forragens durante todo ano no sistema de produção do semiárido (DIAS et al., 2011).

O resultado da salinidade nas plantas é completamente sistêmico, envolve, morfologia do crescimento, fisiologia e bioquímico. Para uma produção adequada, procuram-se espécies forrageiras que tem a capacidade de estabelecer seu equilíbrio osmótico com pouca água disponível no solo, propiciando um sistema estável e adaptado (FARIAS et al., 2009).

### **2.3 Utilização da Gliricídia**

A procura de forrageiras com alto níveis de produtividades e um valor nutricional considerável, que suporta às condições climáticas da região nordeste é um grande desafio que vem sendo superado, sabendo que a produção de plantas forrageiras dependente dos fatores climáticos. A incerteza de chuvas no nordeste Brasileiro estabelece prejuízos no desenvolvimento das plantas, desfavorecendo as formações morfológicas, interferindo no alto desenvolvimento de uma produção forrageira (SILVA, 2015).

Um exemplo de produção de forrageiras de alto nível nutricional são as leguminosas, podendo ser resistentes e adaptadas ao clima do semiárido nordestino. São plantas de excelente aceitação animal, além de auxiliar na nitrogenização dos solos, ou seja, proporciona melhorias no desenvolvimento animal fornecendo um alto teor proteico, mas também enriquece os solos com nutrientes (ARCANJO et al., 2016).

Segundo Andrade et al. (2014), devido a diminuição e até escassez na oferta de forrageiras no período seca, o produtor busca a alimentação com grãos onde eleva-se muito o custo de produção. Uma forma que vem sendo estudada e utilizada por



produtores é a utilização das leguminosas, reduzindo os custos e mantendo os teores de proteína necessária para o animal. Sabendo da necessidade e qualidade das leguminosas, sua utilização tende a ser uma alternativa por apresentar características que poucas plantas exercem, sendo elas, elevada produção de biomassa, menor taxa de declínio nos teores de proteína bruta, uma boa digestibilidade e assim elevando os teores de proteína digestível.

Uma das leguminosas muito importantes é a gliricídia (*Gliricidia sepium*), com um valor nutricional muito bem reconhecido. Esta planta na década de 80 foi introduzida na alimentação de animais de produção no semiárido nordestino, uma planta arbórea onde segundo Matos et al. (2005) possui bons benefícios para as regiões mais quentes tolerando temperaturas altas nos meses mais quentes do ano, ideal para a região nordeste tendo características positivas para uma produção de forrageiras que tolerem esta situação. A gliricidia sepium possui um sistema radicular vasto que aprofunda bem ao solo, adaptada a precipitação entre 600 a 3500 mm ao ano, tolera um período de até oito meses, sua exigência em solos é baixa, seu desenvolvimento suporta temperaturas mínimas entre 14 e 21 graus nos meses frios e até 34 a 41° C, nos meses mais quentes, sendo uma planta que se adapta ao semiárido sem complicações (BAGGIO; HEUVELDOP, 1982). Desta forma, apresenta-se como mais um recurso para o produtor rural, como uma forrageira de alto valor nutricional e que tolera circunstâncias extremas.

Plantas tem mecanismos de adaptação, a gliricidia e uma dela onde pode tolerar e resistir ao estresse imposto por irrigação com água salobra. Os mecanismos de resistência constitutivos são expressados independentemente se a planta está sob estresse, eles compõem as adaptações (WILLADINO E CAMARA, 2010). A explicação para estes fatos são progressos evolucionários onde adequam ao ambiente de uma população de organismos. Por sua vez, a acomodação de um organismo e suas respostas a variações de um desafio de estresse ambiental constitui as estruturas de resistência que pode ser chamado de aclimação. Durante o processo de aclimação um organismo altera sua homeostase para se acomodar a mudanças ambientais externas. A aclimação é uma resposta fenotípica a diferentes combinações de características ambientais (NILSEN E ORCUTT, 1996). A adaptação ou a aclimação, ao nível de um grupo de plantas como as leucenas pode ocorrer por meio de ajuste dos processos comportamentais, morfológicos, anatômicos, fisiológicos e bioquímicos e claro estar sujeito aos processos moleculares (GASPAR et al., 2002).

O cultivo da gliricídia permite a técnica de fixação biológica de nitrogênio no solo, isso ocorre por simbiose junto com as bactérias do gênero *Rhizobium*, favorecendo também em aspectos biológicos, físicos e químicos do solo em que está implantando. Assim, a gliricídia demonstra sua capacidade para uma recuperação e aproveitamento de áreas degradadas, tornando mais uma alternativa até mesmo para controle de erosão e prevenindo o processo de desertificação no semiárido nordestino (ANDRADE et al., 2014).

No semiárido, a Gliricídia pode superar uma produtividade de até cinco toneladas de MS/ha/ano, considerando as características da região, apontando uma produção satisfatória. Além de sua resistência as condições do semiárido, apresenta uma característica muito marcante através do suprimento da necessidade do animal em proteína bruta, com valores médios de até 25%. A utilização das suas folhas apresenta digestibilidade de 54 a 70% in vitro da matéria seca, sendo um excelente recurso complementar para a dieta dos ruminantes no sistema de produção do semiárido (ANDRADE et al., 2014).

## **2.4 Importância da Fenação no semiárido**

A alternativa encontrada para diminuir o problema da estiagem foi a conservação de forragem para a estação seca. No Nordeste, temos um clima tropical apropriado para a criação em alta escala de animais no sistema de pastoreio, mas se torna um desafio para a produção, pelo fato de permanecer um período longo sem chuvas. Desta forma, a parte de conservação foi a alternativa encontrada pelo produtor, em que nas estações das águas a produção de forragem é elevada, onde o excedente pode ser conservado para a estações secas subsequentes (ARCANJO et al., 2016).

A produção de feno no Nordeste, por meio da técnica da fenação, apresenta a grande potencial, devido à sua alta insolação, altas temperaturas e umidade relativa do ar baixa nessa região. A fenação constitui-se em uma das alternativas recomendáveis, especialmente pela possibilidade de estar associada ao programa de manejo das pastagens, aproveitando para ferrar o excedente de pasto produzido no período das águas (EDVAN et al., 2016).

A oferta de forragem através do feno minimiza o problema da estação seca, onde se produz mais na época das chuvas e assim conservando forragem para ser usado na época seca, reduzindo os custos de produção, e regularizando balanço forrageiro como

alimento para fornecer aos animais durante todo o ano. Para tais problemas ser minimizados à necessidade de se conservar forragem para a época da seca, na forma de feno ou silagem (FARIAS et al., 2009).

A metodologia para efetivar uma fenação, incide na redução da umidade da forragem de números próximos de 80% de matéria seca ou para números abaixo de 20% de água, possibilitando um feno de qualidade que possa ser guardado em armazéns diminuindo o índice de perda do processo produtivo. Este processo precisa ter cuidado no teor de matéria seca da planta no momento em que será cortado e ter muita atenção no tempo em que permanecerá ao sol para secagem, isto determinará a qualidade final do feno. Porém, não só o teor de matéria seca no momento do corte e o tempo de secagem afeta a qualidade do feno produzido, mas também a qualidade da planta que será fenada. (CALIXTO JUNIOR et al., 2012).

A fenação é uma prática que vem sendo utilizada para suprir as necessidades de uma produção de forragem no período seco, porém favorece a viabilidade de produção animal, sabendo que os custos com suplementação proteica aumentam na estação seca. Estudos mostram possibilidades para reduzir custo de produção, uma alternativa que pode ser muito bem adaptada é a utilização de leguminosas como suplemento ou alimento volumoso (PADUA et al., 2006).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido entre os meses de janeiro e agosto de 2016 no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina – PE. As coordenadas geográficas do local de condução do ensaio experimental é latitude 9° 8' 8,9'' S, longitude 40° 18' 33,6'' O, altitude 373 m. O clima da região é classificado como semiárido, do tipo BSw<sub>h</sub>, pela classificação de KÖPPEN.

O solo da área experimental foi classificado como Argiloso Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006) textura média, apresentando relevo plano pela classificação de KÖPPEN. Utilizou-se duas áreas plantadas (400 m<sup>2</sup>) com um ano de implantação através de mudas de Gliricídia (*Gliricidia sepium*), com espaçamento de 1,0 m x 1,0 m.

Tabela 1 -Propriedades químicas<sup>1</sup> do solo nas parcelas em estudo aos 0 dias, das culturas, na profundidade de 0 a 30 cm

Parâmetro	MO	pH	C. E. <sup>2</sup>	P	K	Ca	Mg	Na	H+Al	SB	CTC <sup>3</sup>	PST <sup>4</sup>	V <sup>5</sup>
Unidade	(g.dcm <sup>3</sup> )	(H <sub>2</sub> O)	(dS.m)	mg.dm <sup>3</sup>				(cmolc.dm <sup>3</sup> )				%	%
Profund. 0-30 cm	10,6	6,30	2,36	5,22	0,25	2,18	2,04	0,42	0,1	4,8	5,87	7,15	81,77

<sup>1</sup>Embrapa (1999) e IAC (2001); <sup>2</sup>Condutividade elétrica em extrato de saturação;

<sup>3</sup>Capacidade de troca de cátions; <sup>4</sup>Saturação em sódio; <sup>5</sup>Percentagem de saturação por bases. M.O. = matéria orgânica

A lâmina de água foi de 75 mm por planta, dividida em três períodos por semana, com quatro repetições. O sistema de irrigação com efluente da piscicultura foi ligado a tanques contento tilápia *rendalli* há uma densidade populacional de 40 peixes por metro cúbico. No manejo dos tanques, 50% da água foi trocada diariamente e bombeada para o tanque de armazenamento para ser utilizada na irrigação. As propriedades químicas da água de irrigação, proveniente diretamente do poço de abastecimento (sem efluente da piscicultura) apresentaram valores médios de pH de 7,6; Condutividade Elétrica (C.E) de 7,8 dS m<sup>-1</sup> e Sólidos Totais Dissolvidos (STD) de 5,06 g L<sup>-1</sup>, enquanto que, do tanque de criação de peixe (com efluente da piscicultura) apresentaram valores médios de pH de 8,4; C.E de 8,5 dS m<sup>-1</sup> e sólidos totais dissolvidos (STD) de 5,51 g L<sup>-1</sup>.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizados, com quatro repetições, em parcelas subdivididas, sendo as parcelas compostas por dois tipos de irrigação: água salobra de poço com ou sem efluentes da piscicultura, e as subparcela representadas pelos três tipos de corte para utilização da gliricídia, planta inteira (PI), parte herbácea (PH) e folhas. Após o corte para uniformidade, os manejos dos cortes foram realizados a uma frequência de 120 dias com altura resíduo de 60 cm. O período experimental foi de 600 dias, com 360 dias para o estabelecimento e 240 dias para avaliação de crescimento e produção. As variáveis avaliadas foram: teor de MS, produção de matéria verde (PMV) e produção de matéria seca (PMS), altura de planta (AP), diâmetro de colmo (DC), número de folhas (NF) e número de ramificações.

Para estimar a produção de matéria verde (PMV) e produção de matéria seca (PMS), por hectare, foram avaliadas a produção de cada planta multiplicando para o peso total de número de plantas por hectare. Para todas as variáveis, foram avaliadas cinco plantas para cada tratamento.

Após a colheita foi feita a fenação do material proveniente dos cortes. Foram triturados em máquina forrageira, exceto tratamento com apenas folhas, e exposto ao sol em piso revestido de cimento, adicionados o total de 2 kg de forragem fresca dentro de sacos de malha de polipropileno (50kg) até atingir o ponto de feno. O material foi revolvido duas vezes ao dia (manhã e tarde) com o intuito de uniformizar e acelerar o processo de desidratação.. Foram avaliados os tempos após a exposição ao sol (0, 3, 6, 24, 30, 48 h) de desidratação com 4 repetições, considerando o primeiro tempo como o primeiro momento de exposição ao sol e o último tempo ao final do período de 48 h

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do programa estatístico SISVAR 5.0.

Os dados referentes as características agronômicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Sisvar 5.0, utilizando-se o Teste de Tukey, a 5% de probabilidade para a comparação entre as irrigações e tipos cortes. Para a curva de desidratação em função do tempo, os dados foram submetidos à análise de regressão.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Morfometria**

Não foram observadas diferenças ( $p>0,05$ ) para diâmetro de colmo e número de ramificações, com média de 1,91 cm e 8,75, respectivamente, para os tipos de irrigação.

A Gliricídia submetida ao tratamento com água salobra com efluentes de piscicultura apresentou maior ( $P<0,05$ ) altura de planta comparada com a irrigação apenas com água salobra, com valores médios de 3,42 e 3,01 metros ( Tabela 1) respectivamente. Edvan et al. (2016) avaliando o manejo de corte da Gliricídia observaram altura de planta até 1,70 m referente ao período chuvoso com frequência de 90 dias e 90 cm de resíduo do corte. O presente estudo apesar de ser irrigado com água salobra e um manejo diferenciado (120 dias x 60 cm de resíduo), obteve maior altura indicando adequado crescimento.

Tabela 2 - Valores médios para altura de planta, diâmetro de colmo, número de ramificações e número de folhas de gliricída irrigada com água salina com (AS+EP) ou sem efluentes da piscicultura (EP).

<b>Tratamentos</b>	<b>Altura de planta, cm</b>	<b>Diâmetro de colmo, cm</b>	<b>Número de ramificações</b>	<b>Número de folhas</b>
AS	3.01 b	1.86	7.75	499.13 b
AS+EP	3.42 a	1.97	9.75	724.88 a
Média	3.22	1.91	8.75	612.00
CV	6.34	9.21	17.14	14.52

Médias seguidas com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) da irrigação para o número de folhas, em que as plantas irrigadas com efluentes da piscicultura (724,88 folhas) apresentaram superioridade perante as plantas submetidas a irrigação apenas com água salobra (499,13 folhas). Farias et al. (2009), relataram abscisão de folhas da Gliricída sob estresse salino no crescimento inicial, afetando a produção. O acúmulo de folhas, no presente estudo, é satisfatório, pois, é o principal componente da planta como forragem, além disso, indica normalidade no desenvolvimento da Gliricídia em condições de irrigação com água salobra, com maior vantagem sob o sistema com efluentes da piscicultura.

Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para diâmetro de colmo (média de 1,91 cm) e número de ramificações (média de 8,75). A Gliricídia submetida ao tratamento com água salobra com efluentes de piscicultura apresentou maior ( $P < 0,05$ ) altura de planta comparada com a irrigação apenas com água salobra, com valores médios variando de 3,42 a 3,01 metros. Foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) da irrigação para o número de folhas, em que as plantas irrigadas com efluentes da piscicultura (724,88 folhas) apresentaram superioridade perante as plantas submetidas a irrigação apenas com água salobra (499,13 folhas). A Gliricídia apresentou desenvolvimento quando submetidas a irrigação com água salobra, entretanto, o efluente da piscicultura proporcionou aumentos na altura de planta e número de folhas devido ao incremento de matéria orgânica no solo. Rebouças et al. (2013), verificou que com o aumento de teor salino por parte da irrigação ocorreu a redução de altura nas plantas e percebeu também que o rendimento foliar foi comprometido, isso se deu pelo auto teor de condutividade

elétrica, reduzindo o desenvolvimento da planta. Oliveira et al. (2010), constatou que de uma forma generalizada o efeito do teor de sal nos tratamentos desejados verificando os níveis de salinização nos tratamentos influencia no crescimento da planta.

#### **4.2 Produtividade**

A média de PMV da planta inteira foi superior ( $P<0,05$ ) entre os demais tipos de corte, ao mesmo tempo houve maior produção ( $P<0,05$ ), para as plantas irrigadas com efluentes da piscicultura comparada com a água salobra sem efluentes, de 46.842 para 33.629 kg/ha, respectivamente, esta diferença é explicada pelo fato das plantas irrigadas com efluentes da piscicultura, receberem matérias orgânicas oriundas dos dejetos dos animais. Não foi observado efeitos ( $P>0,05$ ) para o teor de matéria seca (%MS), isso mostra que os tratamentos não influenciaram nas unidades de composição da planta.

Houve maior ( $P<0,05$ ) PMS da planta inteira irrigada com efluentes de piscicultura (14.742 kg/ha) em relação a água apenas salobra (9.655 kg/ha). A média dos tipos de corte foram divergentes ( $P<0,05$ ), em que a planta inteira apresentou superioridade de PMS entre as demais. A Gliricídia apresentou crescimento e produção estando irrigada com água salina, entretanto, o efluente da piscicultura proporcionou incrementos na produção da planta inteira. Lacerda et al., (2011), ressaltou que o desenvolvimento de plantas irrigadas com efluentes de culturas zootécnicas, possuem nutrientes, proporcionando a adição de matérias orgânicas no solo, desta forma ocorre o aumento da produtividade agrícola, isso se explica pelo conteúdo da água que possui macro e micronutrientes essenciais para as plantas.

Tabela 3 - Valores médios de produção de matéria verde (PMV), teor de matéria seca (MS), e produção de matéria seca (PMS) dos tipos de cortes da Gliricídia irrigada com água salina, com (AS+EP) ou sem efluentes da piscicultura (AS).

Variáveis	Irrigação	Cortes			Média	Valor de P			CV
		PI	PH	Folhas		Cortes	Irrigação	CxI	
PMV (kg/ha)	AS	33629,04	22836,31	16587,50	23507,48	0,000	0,0026	1,000	23,20
		Ab	A	B	b				
	AS+EP	46842,07	31683,33B	21337,50	33287,63				
		Aa		B	a				

Variáveis	Irrigação	Cortes			Média	Valor de P			CV
		PI	PH	Folhas		Cortes	Irrigação	CxI	
MS (g/Kg)	AS	28,99	30,02	24,07	27,57	0,0508	0,1065	0,4244	11,65
	AS+EP	31,76	29,62	28,52	29,96				

Variáveis	Irrigação	Cortes			Média	Valor de P			CV
		PI	PH	Folhas		Cortes	Irrigação	CxI	
PMS (kg/ha)	AS	9655,30	6840,32 B	3961,36	6561,15	0,000	0,003	1,000	22,46
		Ab		C	b				
	AS+EP	14742,16	9386,62 B	6078,82	10069,20				
		Aa		B	a				

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na linha e minúscula na coluna, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

PI = planta inteira; PH = parte herbácea; CxI = valor de P para a interação entre cortes e irrigação.



### 4.3 Fenação

Foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) no teor de matéria seca entre tipos de cortes em todos os tempos avaliados, indicando diferentes comportamentos da curva de desidratação para cada tratamento. No tempo com 48 horas de exposição foi observado 78,72% de matéria seca para as folhas, ao mesmo momento que para planta inteira e parte herbácea o teor de matéria seca foram de 95,88% e 93,02%, respectivamente.

As folhas não completaram o ponto de enfardamento (em torno de 85% de MS) em 48 horas, enquanto que a planta inteira e a parte herbácea, de acordo com a análise de regressão, atingiram o ponto de feno com 38 e 39 horas após a exposição, respectivamente. As folhas não conseguiram chegar no ponto de fenação ao mesmo tempo das demais partes da planta porque a gliricidia possui uma cutícula cobrindo a superfície da folhas, isso impedindo a saída da água, dificultando assim a fenação e tardando seu processo.

Bayão et. al., (2016), verificou que logo ao ultrapassar as 16 horas de desidratação já foi o necessário para identificar a diminuição do peso em relação folha e caule. Isso se explica, pelo fato que o caule retinha maior quantidade de água onde facilitou a perda excessiva em relação as folhas.

A relação folha planta inteira e parte herbácea, tem uma importante posicionamento no de fenação alterando os valores nutricionais do feno, afirmou Bayão et al., (2016). Segundo Neres e Ames (2015), assim que é feito o corte das plantas em produção, seus estômatos continuam fendidos, sabemos que existe o déficit de pressão que envolve a planta e o meio onde se encontra desta forma facilita a desidratação.

De acordo com figura 1, as folhas não completaram o ponto de enfardamento (em torno de 85% de MS) em 48 horas, enquanto que a planta inteira e a parte herbácea, de acordo com a análise de regressão, atingiram o ponto de feno com 38 e 39 horas após a exposição, respectivamente. Levamos em consideração o processo de trituração das duas partes, tanto herbáceas, quando planta inteira, levando a entender que os estômatos destas frações estavam com maior exposição ao tempo facilitando a secagem.

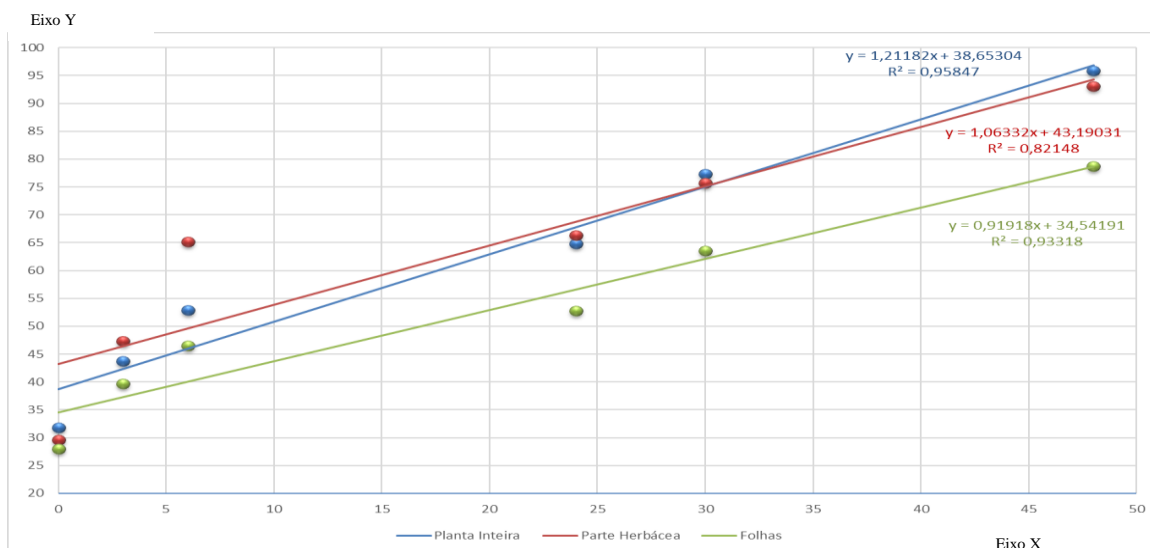


Figura 1 – Curva de desidratação da planta inteira, parte herbácea e folhas da Gliricídia para confecção de feno. Onde eixo X é horas e eixo Y é Matéria Seca (MS)

Calixto Júnior et al. (2007), verificou que as folha quando exposta a desidratação apresentou alta perda de água nas duas primeiras horas de secagem chegando a atingir 49% de MS. Percebendo-se que 48 horas desidratando no campo atingiu um percentual bem próximo a 90% de MS, mostrando assim que a perda de água é elevada. Os números mostraram, que na fração colmo, onde se encontrava um maior ter de água em relação as folhas no momento do corte, 30% de MS contra 43% para as folhas, Mesmo com diferentes níveis de água, as duas frações atingiram alta desidratação, valores estes mostrados no percentual de 76% de MS quando completado 48 horas expostas a campo. O outro parâmetro analisado foi a planta inteira, que mensurou uma desidratação de 82% no período que finalizou a secagem.

Tabela 4 – Valores médios do teor de matéria seca (g/Kg) durante os tempos de desidratação da planta inteira, parte herbácea e folhas da Gliricídia para confecção de feno.

Tipos de utilização	Teor de Matéria seca (%)					
	0h	3h	6h	24h	30h	48h
Planta Inteira	31,76	43,75 b	52,91 b	64,86 a	77,27 a	95,88 a
Parte Herbácea	29,61	47,37 a	65,13 a	66,29 a	75, 75 a	93,02 a
Folhas	27,99	39,70 b	46,54 c	52,80b	63,53 b	78,72 b

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram observadas diferenças no teor de matéria seca entre tipos de cortes em todos os tempos avaliados (Tabela 3). No tempo com 48 horas de exposição o teor de matéria seca das folhas foi de 78,72%, da parte herbácea de 95,88% e, planta inteira 93,02% de matéria seca. Nunes Irmão et al. (2008), analisando níveis de MS do feno da parte aérea de maniçoba verificou em um intervalo de 8 a 18 meses teores de 85,08 a 90,97%.

## **5. CONCLUSÕES**

A Gliricídia apresenta crescimento e rendimento forrageiro quando irrigada com água salina, contudo, o efluente da piscicultura proporciona incrementos na produção de matéria verde e seca para o corte da planta inteira.

De acordo com as condições deste estudo, o corte da planta inteira e parte herbácea atingiram o ponto de fenação com menos de 40 horas, porém as folhas não completaram o ponto de enfardamento em 48 horas.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B. M. S.; SOUZA, S. F.; SANTOS, C. M. C.; MEDEIROS, S. S.; MOTA, P. S. S.; CURADO, F. F. Uso da gliricídia (*Gliricidia sepium*) para alimentação animal em Sistemas Agropecuários Sustentáveis. **Scientia Plena**, n. 11, p. 4, 2014.
- ARCANJO, A. H. M.; SOARES, N. A.; OLIVEIRA, A. R.; PERREIRA, K. A.; ANÉSIO, A.H.C. Silagem de leguminosas: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 13, n. 3, p. 4702-4710, 2016.
- BAGGIO, A. J. E HEUVELDOP, J. Implantação, manejo e utilização do sistema agroflorestal cercas vivas de *Gliricidia sepium* (jacq.) Steud. Na Costa Rica. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 5, p. 19-52, 1982.
- BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; PORTO, E. R.; PORTO, F. R. Produtividade das frações forrageiras da erva-sal (*Atriplex nummularia*) irrigadas com quatro diferentes volumes de efluentes da criação de tilápia em água salobra. **Agropecuária Técnica**, v. 27, n. 1, p. 43–48, 2006.
- BAYÃO, G. F. V.; EDVAN, R. L.; CARNEIRO, M. S. S.; FREITAS, N. E.; PEREIRA, E. S.; PACHECO, W. F.; BEZERRA, L. R.; ARAUJO, M. J. Desidratação e composição química do feno de Leucena (*Leucena leucocephala*) e Gliricidia (*Gliricidia sepium*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 3, p. 365-373, 2016.
- CALIXTO JÚNIOR, M.; JOBIM, C. C.; CANTO, M. W. Taxa de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função de níveis de adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 493-502, 2007.
- CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C. C.; CECAT, U.; SANTOS, G. T.; BUMBIERIS JUNIOR, V. H. Curva de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em função do teor de umidade no enfardamento. **Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2411-2422, 2012.
- CARDOSO, F. B.F.; OLIVEIRA, F. R.; NASCIMENTO, F. S.; VARELLA NETO, P. L.; FLORES, P. M. Poços tubulares construídos no Brasil. In: **XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas** 15, 2008, Natal. Anais... Natal: ABAS, 2008.
- DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; LEON, M. J.; SANTOS, G. P.; ALBUQUERQUE, R. R. F. Produção do maracujazeiro e resistência mecânica do solo com biofertilizante sob irrigação com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 644-651, 2011.
- EDVAN, R. L., CARNEIRO, M. D. S., DA SILVA, E. B., ALBUQUERQUE, D. R., PEREIRA, E. S., BEZERRA, L. R., ARAÚJO, M. J. Análise de crescimento da gliricídia submetida a diferentes manejos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, p. 163-169, 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 403p.

ESTEVES, B. S.; SUZUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre as plantas. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 4, p. 662-679, 2008.

FARIAS, S. G. G.; SANTOAS, D. R.; FREIRE, A. L. O.; SILVA, R. B. Estresse salino no crescimento inicial e nutrição mineral de *Gliricídia* (*Gliricidia Sepium* (Jacq.) Kunth Ex Steud) em solução Nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 5, p. 1499-1505, 2009.

GASPAR, T.; FRANCK, T.; BISBIS, B.; KEVERS, C.; JOUVE, L.; HAUSMAN, J.F.; DOMMES, J. Concepts in plant stress physiology. Application to plant tissue cultures. **Plant Growth Regulation**, v. 37, p. 263-285, 2002.

HERMES, L.C.; ARAÚJO, G.L.G.; FAY, E.F.; BOEIRA, R.C. Potencial de uso das águas salobras em sistemas produtivos visando o aumento da capacidade de suporte das comunidades difusas do semiárido com mínimo impacto ambiental. In: **Fórum de Divulgação dos Resultados de Pesquisas: Avanços e Oportunidades**, 1., 2014, Jaguariúna, SP. Anais... Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2014.

LACERDA, P. M.; RODRIGUES, R. F.; NALINI JÚNIOR, H. A.; MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L.. Influência da irrigação com águas residuárias no desenvolvimento de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 159-168, 2011.

MASTERS, D. G.; BENES, S. E.; NORMAN, H. C. Biosaline agriculture for forage and livestock production. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 119, n. 3-4, p. 234-248, 2007.

MATOS, L.V.; CAMPELLO, E. F. C.; RESENDE, A.S. Plantio de Leguminosas Arbóreas para Produção de Moirões Vivos e Construção de Cercas Ecológicas. **Comunicado Técnico: Embrapa Agrobiologia, Embrapa Agrobiologia**, Seropédica, 2005, v. 3, p. 100, 2005.

NERES, M. A.; AMES, J. P. Novos aspectos relacionados à produção de feno no Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 1, p. 10-17, 2015.

NILSEN, E. T.; ORCUTT, D. M. **Physiology of plants under stress – Abiotic factors**. 2. ed. John Wiley and Sons: Nova York, 1996. 704 p.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M. P.; PEREIRA, L. G. R.; FERREIRA, J. Q.; RECH, J. L., OLIVEIRA, B. M. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 1, p. 158-169, 2008.

OLIVEIRA, K. P.; FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; PRAXEDES, S. C.; OLIVEIRA, F. N. Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento

inicial de plântulas de coentro cv. verdão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 2, p. 201-208, 2010.

PADUA, F. T.; ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, T. O.; ROCHA, N. S.; NEPOMUCENO, D. D. Produção de matéria seca e composição químico bromatológica do feno de três leguminosas forrageiras tropicais em dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1253-1257, 2006.

PORTO, E. R.; AMORIN, M. C. C.; SILVA JUNIOR, L. G. A. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex numulária*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 111-114, 2001.

PORTO, E.R.; AMORIM, M.C.C.; PAULINO, R.V.; MATOS, A.N.B. Sistema de produção usando o rejeito da dessalinização de água salobra no semi-árido brasileiro. In: **Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas** 13, 2004, Cuiabá, Livro de resumos... Cuiabá: ABAS, 2004

REBOUÇAS, A. C. Potencialidade de água subterrânea no semiárido brasileiro. In: **Seminário Água Salobra: Fonte de água potável e alternativa de uso do rejeito da dessalinização**. 1999, Petrolina. Anais... Petrolina, 1999.

REBOUÇAS, J. R. L.; FERREIRA NETO, M.; DIAS, N. S.; SOUZA NETO, O. N.; DINIZ, A. A.; LIRA, R. B. Cultivo hidropônico de coentro com uso de rejeito salino. **Irriga**, Botucatu, v. 18, n. 4, p. 624-634, 2013.

SANTANA NETO, A. D.; OLIVEIRA, V. S.; VALENÇA, R. L. Leguminosas adaptadas como alternativa alimentar para ovinos no semiárido. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 2, p. 191-200, 2015.

SANTOS, R. S. S. S.; DIAS, N. S.; SOUZA NETO, O. N. S.; GURGEL, M. T. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra no cultivo do alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema hidropônico NFT. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 983-989, 2010.

SILVA, S. F. **Características agronômicas, composição quimicobromatológica e curva de desidratação da *Gliricídia sepium***. Fortaleza, CE, 2015, 54 f. Dissertação (mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

WILLADINO, L.; CAMARA, T. R. Tolerância das plantas à salinidade: aspectos fisiológicos e bioquímicos. **Enciclopédia Biosfera: Goiânia**. v. 6, n. 11, p. 1-23, 2010.